Serie Agricultura Orgánica, Producción y Vida Sana

- Introducción a la agricultura orgánica
- Elementos de agroecología de suelos
- Abonos orgánicos para una producción sana
- Control natural de plagas y enfermedades
- Manejo de hierbas sin químicos
- Biopreparados para una producción sana
- ¿Qué es la certificación orgánica?

Programa Nacional de Agricultura Orgánica
Barreal de Heredia, Dirección de Protección Fitosanitaria, Oficina Número 5 MAG
Tel.: (506) 260-8300 ext. 2136 a 2139
Fax.: (506) 260-8300 ext. 2127
P.O. Box: 70-3006, Barreal de Heredia, Costa Rica
E-mail: fecheverria@protcnet.go.cr
E-mail: mcastro@protecnet.go.cr
http://www.infoagro.go.cr/organico/

Proyecto PLAGSALUD de la OPS/OMS
San José, La Merced, Ministerio de Salud, Edificio Central, Segundo Piso
Tel.: (506) 258-5580
Fax: (506) 258-5830
P.O. Box: 3745-1000, San José, Costa Rica
E-mail: vaquerab@cor.ops-oms.org

Hecho en Costa Rica porla Editorial del Norte
Tel.: (506) 392-7381 • Fax: (506) 240-1475 • Biper: (506) 296-2626 PIN 100-309
P.O. Box: 1946-1100 Tibás, San José, Costa Rica



VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM



Abonos orgánicos para una producción sana

631.86
c837a Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
Programa Nacional de Agricultura Orgánica.
Abonos orgánicos / Programa Nacional de Agricultura Orgánica -- 1a. ed. -- San José, C.R. : Editorial del Norte, 2001.
24 p. ; 21 x 14 cm

ISBN 9968-831-10-7

1. Abono orgánico. 2. Residuos agrícolas.
3. Residuos animales. I. Título.

Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO)
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Proyecto PLAGSALUD, OPS/OMS

Serie: Agricultura orgánica, producción y vida sana
Textos: Claudia Sepúlveda
Miguel Castro

Supervisión
Felicia Echeverría, PNAO
Miguel Castro, PNAO

Ilustraciones: Tara Hidalgo

Diagramación: Esteban Ocampo

Editor: Fabio Rojas Carballo, Editorial del Norte

Revisión técnica
Jorge Briceño, CIA, UCR
Carmen Durán, INA - Cartago
Felicia Echeverría, PNAO
Jorge Loaiza, Universidad Nacional
Gabriela Soto, CATIE
Bessie Vaquerano Proyecto PLAGSALUD, OPS/OMS

Presentación

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), conjuntamente con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través del Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO) y el Proyecto PLAGSALUD, han unido esfuerzos para elaborar una serie de publicaciones relativas a la agricultura orgánica. El objetivo de las mismas es contribuir al fomento de una agricultura libre de agroquímicos sintéticos y sustancias tóxicas y así fomentar la protección de la salud humana y el medio ambiente.

En esta ocasión, el tema central es la elaboración de algunos abonos orgánicos que se están utilizando en la producción orgánica, pues una meta importante de la agricultura orgánica es recuperar y mantener la fertilidad de los suelos.

Para desarrollar este tema, se realizó una recopilación y adaptación de documentos y publicaciones de autores nacionales y extranjeros, y se sustentó con la revisión técnica de varios especialistas en producción orgánica.

Con este aporte, el PNAO y el proyecto PLAGSALUD desean colaborar en el proceso de uniformar criterios en torno a los temas básicos involucrados en la producción orgánica.

Los abonos orgánicos

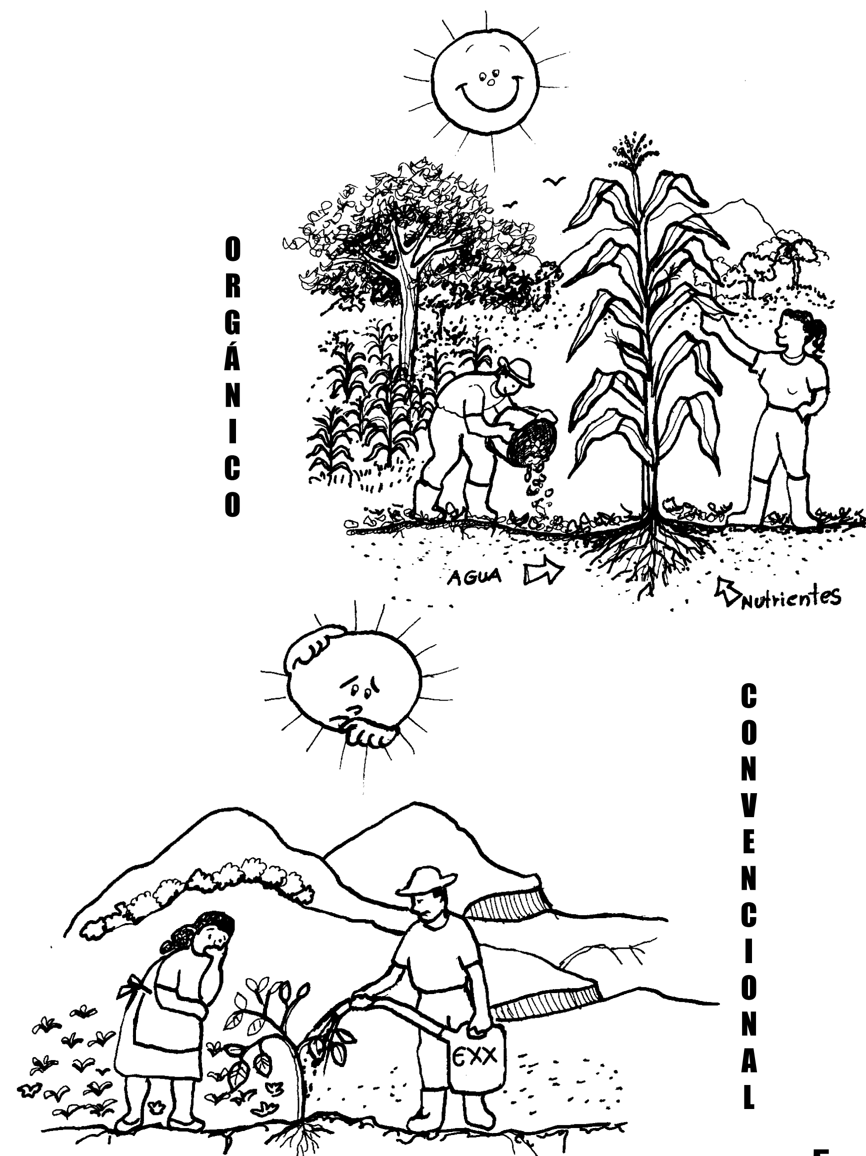
Son el producto de la descomposición y transformación de materia vegetal o animal, como desechos domésticos, residuos de cosechas, residuos industriales y estiércoles. Los abonos verdes tambien se consideran abonos orgánicos.
Por lo tanto, elaborar abonos orgánicos es una buena alternativa, para el manejo adecuado de los desechos vegetales y animales, mal llamados *basuras,* que resultan de la producción diaria de la finca y que pueden ser muy



Separación de desechos

Los abonos orgánicos facilitan la diversidad de microorganismos y generan un suelo en equilibrio; favoreciendo una nutrición adecuada de las plantas, las cuales son menos susceptibles a las plagas y a las enfermedades y así, se elimina la utilización de plaguicidas sintéticos. Se obtiene una reducción en los costos de producción y se evita la eliminación de organismos y animales benéficos

para el desarrollo de las plantas, la contaminación del ambiente (suelo, agua, aire y alimentos) y por consiguiente muchos riesgos para la salud del hombre.





Algunas de las ventajas de los abonos orgánicos son:

- Sencillos de preparar.
- Se utilizan materiales baratos (fáciles de conseguir) y generalmente están disponibles en las fincas.
- Proporcionan materia orgánica en forma constante.
- Mejoran la fertilidad de los suelos.
- Los suelos conservan su humedad y mejoran la penetración de los nutrientes.
- Aumentan la macrofauna y la mesofauna del suelo.
- Son benéficos para la salud de los seres humanos y de los animales, pues no son tóxicos.
- Protegen el ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad.
- Favorecen el establecimiento y la reproducción de microorganismos benéficos en los terrenos de siembra.
- Pueden significar una fuente adicional de ingresos.

La elaboración y uso de los abonos orgánicos, son un instrumento fundamental en la reconversión de suelos de agricultura convencional a agricultura orgánica.



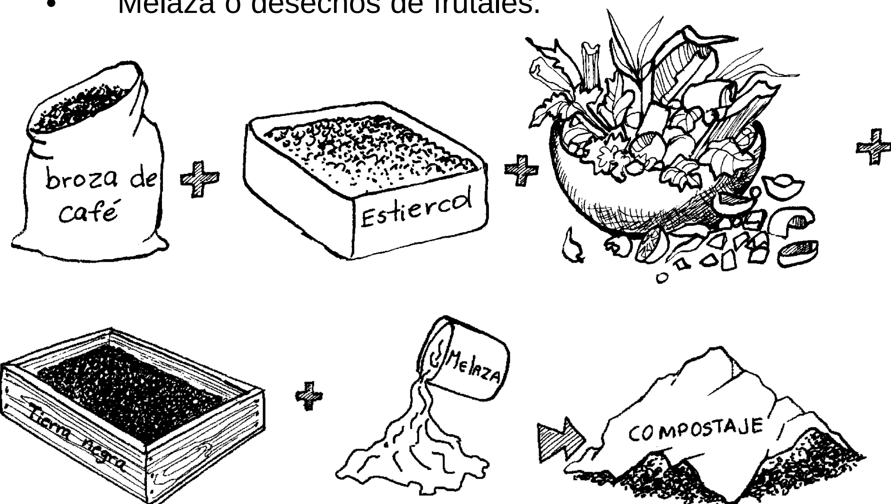
A continuación se explica cómo hacer algunos tipos de abonos orgánicos:

1. El Compostaje o *compost*

Este abono se obtiene mediante un proceso biológico de descomposición completa (descomposición y maduración) de materiales orgánicos, en un ambiente aerobio (presencia de oxigeno) y por acción de los microorganismos.

Materias primas para su elaboración.

- Materiales fibrosos que son altos en carbono, por ejemplo: broza y cascarilla de café, cascarilla de arroz, zacates y bagazo de caña.
- Materiales nitrogenados como: estiércol de bovinos, aves, conejos, caballos y cerdos; desechos de hortalizas y zacates verdes, entre otros.
- Desechos orgánicos domésticos en general.
- Tierra de mantillo o tierra negra de la parte superficial del suelo, para agregar microorganismos que aceleran y mejoran el proceso.
- Melaza o desechos de frutales.





Ejemplo de una compostera para producir 100 kilogramos de abono

Se puede hacer de dos formas:



Materiales:

- 3 sacos o 135 kilogramos de materia orgánica fibrosa **seca**, por ejemplo: zacate, aserrín de maderas blancas, broza de café o arroz.
- 34 kgs de materia orgánica nitrogenada, que puede ser: estiércol de ganado, gallinaza, desechos de hortalizas, zacate verde, entre otros.
- 10 kgs de tierra de bosque o mantillo.



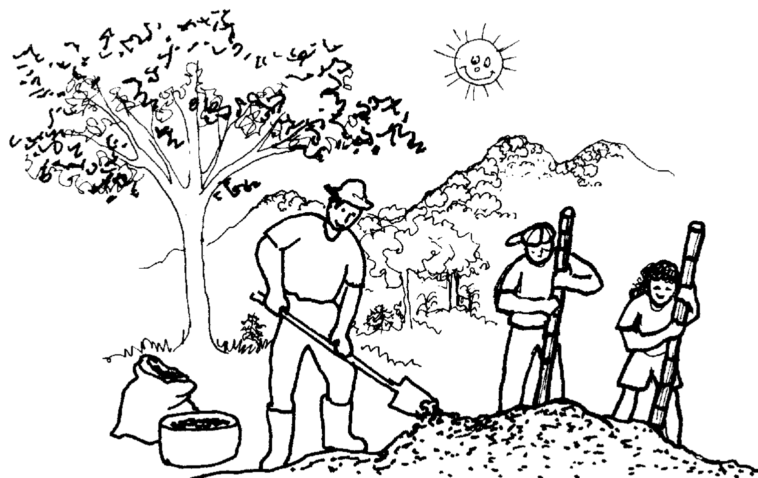
- 6 litros de melaza diluida (1 litro de melaza en 5 litros de agua).

Herramientas:

- Cuchillo, pala y regadera.
- Lona o plástico negro (cuando es a cielo abierto).

Procedimiento

- Colocar dos bambúes en posición vertical en el centro del sitio destinado para la elaboración de la compostera, los cuales se retiran al final, para facilitar así la circulación del aire dentro de la mezcla.



- Picar el material en trozos bien pequeños.
- Tomar un tercio de cada material y extender sobre el piso, en el siguiente orden, primero la materia fibrosa, segundo la materia nitrogenada o verde, y tercero, la tierra de bosque, aplicando agua después de cada uno.

- Hacer dos capas más encima de la primera, colocando los materiales en el mismo orden.
- Se ajusta el porcentaje de agua a un 60%. (Chequeo manual: se toma un puñado y lo apretamos y gotea apenas un poco de agua entre los dedos). Si falta le aplicamos más agua.



- Cuando se hace a cielo abierto, tapamos el montón con lona o plástico negro y lo dejamos 3 días.
- Voltear la mezcla, aplicando la solución de melaza con regadera. Observar como aumenta la temperatura interna.
- Se sigue volteando cada semana, ajustando la humedad. Si no se produce calor, agregamos 5 kilos de materia nitrogenada o verde.





- Si se produce olor a amoníaco, significa que hay exceso de agua o de materia nitrogenada o falta de aireación. Se agrega 11 kilos de materia fibrosa y 1litro de solución de melaza. Hacemos el volteo cada 3 días hasta que desaparezca el mal olor.
- Se debe mantener la temperatura interna entre 50ºC y no más de 70ºC, durante dos semanas, para matar las semillas de malezas y patógenos.
- Cuando comienza a bajar la temperatura y el color se hace más oscuro, la maduración está avanzada.
- El proceso total dura unos dos meses. Para comprobar la maduración es recomendable hacer una prueba de germinación en pequeño.

Aplicación para mejorar los suelos

Los 100 kilos elaborados se pueden aplicar en 50 metros cuadrados, cada año, o sea, dos kilos de compost por metro cuadrado, antes de la siembra. Esta cantidad cubre la pérdida natural de materia orgánica en el suelo. Se recomienda la aplicación por cinco años seguidos para la total recuperación del suelo.

Aplicación para cultivos

En hortalizas, se recomienda aplicar entre uno y dos kilos de compost por metro cuadrado. Para maíz, frijol o cualquier otro grano, se puede aplicar un puñado por planta, al mes de la siembra.

2. El lombricompost

Es el abono elaborado mediante la descomposición de la materia orgánica realizada por la lombriz roja californiana, la que presenta una mayor reproducción y mejores condiciones de manejo en cautiverio que la lombriz de tierra. Cada lombriz adulta, se come en promedio un gramo de materia orgánica por día y devuelve algo más de la mitad de ese gramo convertido en abono.

Como alimento se pueden usar todos los residuos orgánicos provenientes de cosechas, estiércol de animales (el de cerdo se puede utilizar dejándolo enfriar, el de aves no es recomendable, pues es demasiado ácido) residuos de la cocina, papel, cartón picado, broza de café y aserrín.

El alimento para las lombrices se debe picar lo más fino posible, para facilitar su consumo.

¿Cómo es el proceso?

La siguiente es una de las formas de producir lombricompost:

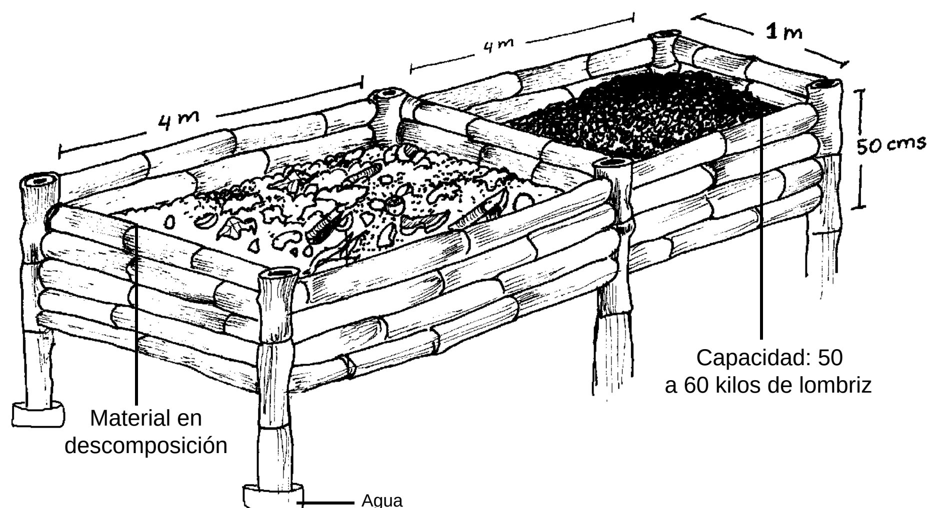
Se construyen dos cajas de bambú o cualquier otro material disponible en la finca (se puede usar cajas plásticas de desecho); una es para descomponer el material para las lombrices (aproximadamente una semana) y la otra para la reproducción, se instalan en un lugar de fácil acceso y se cubren del sol y de la lluvia. Es conveniente, colocar contenedores con agua en las patas de las cajas para evitar que las hormigas puedan subir y atacar a las lombrices.

En este ejemplo se usan cajas de 1 metro de ancho por 4 metros de largo y 50 centímetros de alto, para manejar entre 50 y 60 kilos de lombriz.

La alimentación se realiza cada tres días. Se debe mantener una humedad constante, en verano si es necesario se aplica agua.



En climas cálidos el proceso puede durar unos 45 días. El abono está listo cuando su color es oscuro, posee una textura suelta y no despide ningún olor.



Separación y recolección del abono

Un sistema simple es eliminar la comida a las lombrices durante 3 o 4 días. Al cabo de este tiempo se distribuye el alimento sobre la superficie de la caja. De esta manera, las lombrices hambrientas suben a comer y en la parte inferior queda el abono producido.
A los 7 días se separa la capa superior donde están la mayoría de las lombrices y se pasa a otra caja con alimento nuevo para reiniciar el proceso. El abono elaborado queda separado para ser utilizado.

Aplicación

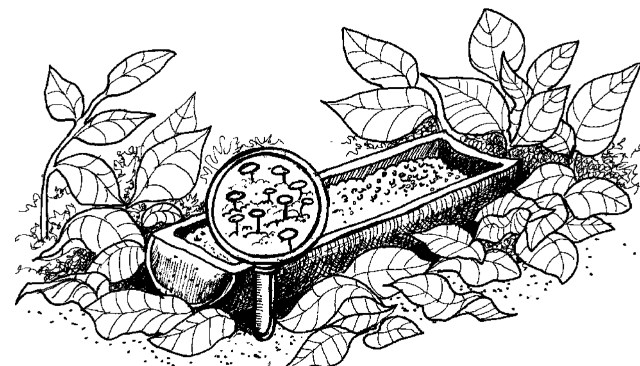
En cultivos permanentes, se aplica de 1 a 2 kilos de lombricompost por planta, dos veces al año.
En hortalizas, de 2 a 3 kilos por metro cuadrado, tres veces al año.

3. El baiyodo

Es una técnica japonesa, basada en la fermentación de materia vegetal **seca**, la cual puede ser cascarilla de arroz, hojas de elote, vainas de frijol, cascarilla de café y otros, mezclada con tierra
.

Preparación

Se toman 3 partes de tierra y una parte de salvado de maíz o arroz, hojas de elote, vainas secas de frijol, o cascarilla de café, y se mezclan. Para acelerar el proceso de fermentación se le agrega melaza y un inoculante que pueden ser tierra de mantillo o inoculante de microorganismos; en una proporción de una décima parte del volumen total, (a 5 paladas de la mezcla se echa media palada de inoculante, y se añade medio litro de melaza disuelto en agua).

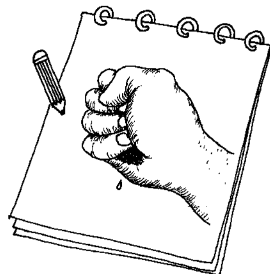


Inoculante de microorganismos

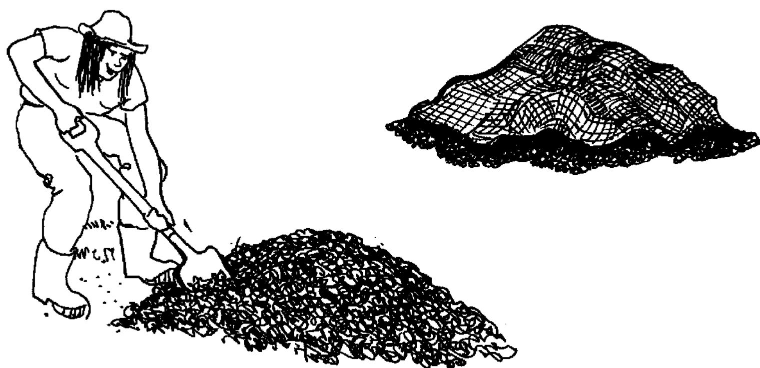


El inoculante de microorganismos: se obtiene con arroz cocinado sin sal, colocado en un bambú abierto y dejado entre la hojarasca del bosque o en un sitio con suficiente vegetación y sombra, para que se multipliquen los microorganismos (hongos y bacterias), al cabo de tres días estará listo.

Se mezclan todos los ingredientes, se colocan en forma de pirámide, con una altura de 1 a 1,20 metros, se humedece con agua hasta un 60 por ciento (se aprieta un puñado de mezcla y casi no gotea).



La mezcla se voltea cada 8 días. Para facilitar la aireación, se perfora la mezcla con un palo en varios sitios. Se cubre con una capa de sacos de yute, hojas de plátano o paja para protegerlo de la lluvia y mantener la humedad. No se usa plástico pues se requiere de buena aireación.



El abono estará listo a las cuatro o cinco semanas, cuando los materiales se observen descompuestos y la mezcla presente color negro como suelo y no tenga ningún olor.

Utilización

El baiyodo es un abono rico en elementos menores como Boro (Br), Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Manganeso (Mn), se utiliza puro para preparar semilleros y mezclado con compost para fertilizar hortalizas y árboles frutales, un puñado a la base de la planta.

4. El bocashi (abono fermentado)

De tecnología tradicional japonesa, es un abono casero muy seguro y eficiente, que contiene todos los elementos necesarios y muchos microorganismos benéficos. El método de producción es muy variable. Cada agricultor puede inventar algo mejor utilizando los recursos locales.

Los materiales orgánicos, a utilizar son los deshechos disponibles en la finca, distribuidos según su aporte al proceso, como sigue:

- **Fuentes de nitrógeno**: estiércoles de gallinas, pollos, ganado bovino, cabras, cerdos, conejos, patos, caballos, evitando aquellos donde se han utilizado antibióticos, hormonas u otro medicinal. Estas fuentes también aportan fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, boro y cobre.

- **Inoculación de microorganismos**: suelo de bosque o inoculante de microorganismos.



- **Suplir energía, sustrato para reproducción de microorganismos y aporte de fósforo y magnesio**: semolina, salvado, harinas de yuca, maíz y banano, entre otros.

- **Refugio de microorganismos, absorción y liberación de nutrientes y reducción de malos olores**: carbón vegetal o carbón de granza de arroz.

- **Mejorar la aireación de la mezcla y aportar sílice, celulosa y lignina**: granza de arroz, pasto picado, aserrín, cascarilla de café, fibra de coco, bagacillo de caña entre otros.

- **Aporte de potasio, magnesio y elementos menores y energía**: miel de purga, miel de dulce, cachaza, caldo de caña y frutas maduras.

Ventajas del Bocashi

Producción rápida (unas 3 semanas), más fértil que el Compost y de fácil uso por ser seco y ligero, estas ventajas hacen de este abono muy apropiado para comenzar un cultivo orgánico, a pesar del procedimiento un poco más complicado y de mayor costo.

Para producir un Bocashi de buena calidad es necesario:

- Combinar diversos tipos de materia orgánica.
- Controlar correctamente la temperatura y humedad.
- Mantener un olor agradable de fermentación.

Método de producción

Los materiales para 3 sacos de Bocashi: (*1 saco= 46 kg*)

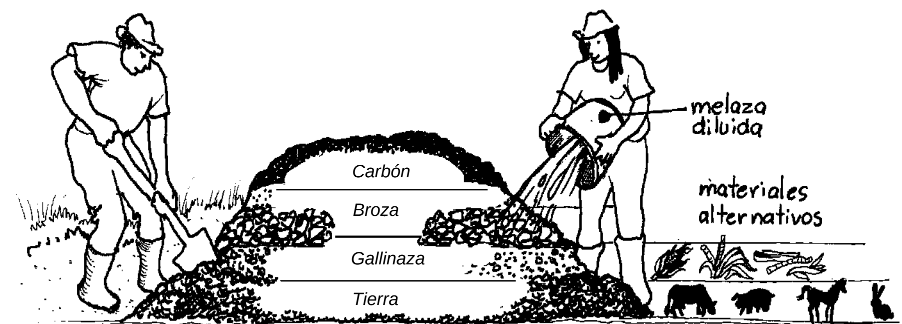
- Tierra de mantillo, 1 saco
- Gallinaza o boñiga, 1 saco.
- Semolina o broza de café, 1 saco.
- Carbón vegetal molido, 1 saco.
- Melaza diluida (2 litros en 4 litros de agua), 6 litros.

Condiciones: Bajo techo o protegido, con plástico negro, en tierra dura o cemento, agua disponible.

Herramientas: Pala ancha, rastrillo, regadera, balde de 5 galones, lona o plástico y termómetro.

Procedimiento

- Extender un tercio de cada material, en el siguiente orden: tierra, gallinaza, semolina y carbón, aplicando poco a poco, 2 litros de solución de melaza para esta capa. Se coloca las dos capas siguientes en la misma forma, hasta 1,20 metros. de altura.

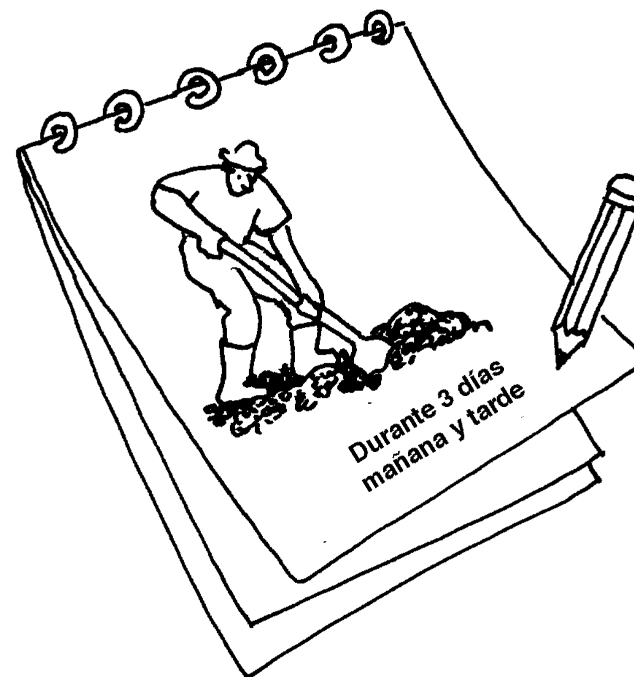




- Se voltea 3 veces con pala ancha ajustando la humedad a un 40% (chequeo manual: si se toma un puñado de la mezcla se forma una pelota, pero se rompe fácilmente).
- Se tapa bien con lona o plástico y se deja en **reposo** 1 ó 2 semanas.
- Se voltea para que el oxígeno penetre en toda la mezcla, en este momento hay olor agridulce.
- Se hace un montículo de 60 cm de altura y se cubre con material aireado como sacos de yute u hojas.



- Al día siguiente, en la mañana, observamos un calentamiento interno (40ºC aproximadamente) y un olor agradable. Hacemos volteo para la aireación y para mantener esa temperatura. Luego se baja el montículo a 40 cm de alto. En la tarde hacemos el mismo trabajo. Si se calienta demasiado (más de 50ºC), se baja a 30 cm.
- Se hace el mismo proceso durante 3 días, manteniendo la temperatura a 40ºC y un olor agradable de la mezcla.



- Al cuarto día se extiende para secarlo, a unos 10 cm de alto. El color cambia a gris y adquiere un olor a moho.
- Despues de secado está listo para aplicar al suelo. Si se necesita almacenarlo, hay que dejarlo secar más. Podemos guardarlo en un lugar fresco, oscuro y seco hasta por 3 meses.

Aplicación en cultivos

Hay dos puntos importantes en cuanto a la aplicación de este abono; el primero es poner el Bocashi cerca de las raíces, porque los microorganismos trabajan mejor, y segundo, taparlo con tierra para no exponerlo a los rayos del sol, debido a que los rayos ultravioletas matan a los microorganismos.



En hortalizas se aplica un puñado al hueco de siembra, se tapa, y se coloca la planta. A los diez días, se aplica otro puñado y a los quince días se repite la operación.

5. Los abonos verdes

Es el cultivo o la vegetación de cobertura que se deja hasta su floración o un poco antes, se corta y se incorpora al suelo, con el objetivo de aumentar el contenido de materia orgánica del mismo. Se debe esperar el tiempo necesario para que se descomponga y se procede a sembrar el cultivo comercial. Algunas especies requieren ser sembradas, pero otras crecen en forma espontánea.

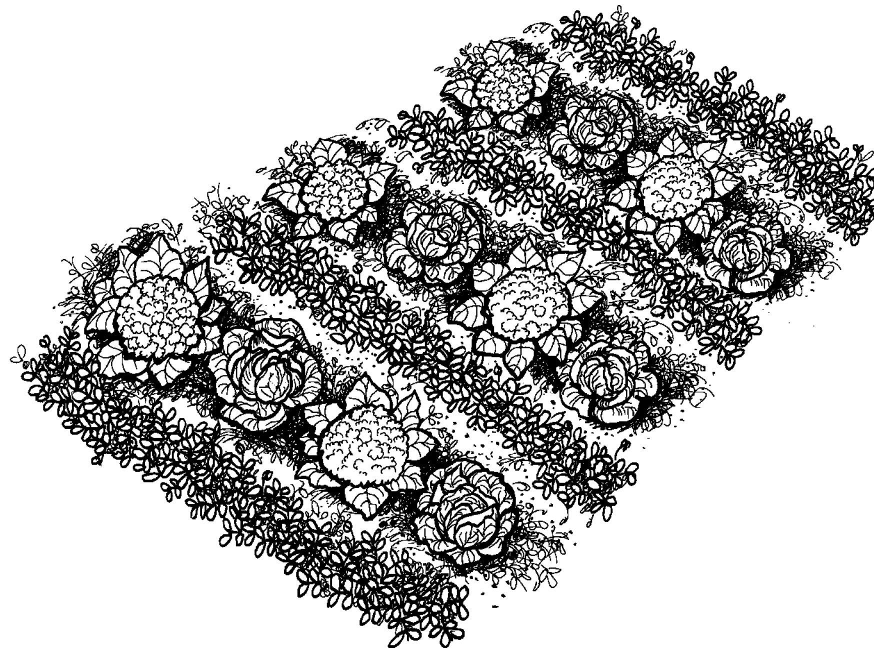
Los abonos verdes son más eficientes en terrenos poco fértiles. Su siembra debe coincidir con el período de descanso del suelo, es decir, en el período de tiempo que transcurre entre la cosecha y la siembra siguiente.

Se puede usar como abono verde, todas las plantas que acompañan a los cultivos, dando preferencia a las leguminosas, como: frijol, vainica, arveja, cubáces, trébol, frijol de palo, crotalaria, kudzú, frijol terciopelo o mucuna y canavalia, que aportan al suelo grandes cantidades de nitrógeno (N), aumentan el contenido de materia orgánica y de microorganismos del suelo, y sirven como sustrato de alimentación y propagación de insectos benéficos.

Los zacates también son un buen aporte de materia orgánica al suelo.

Algunas ventajas de las plantas usadas para abonos verdes:

- Sus semillas son baratas y fáciles de conseguir.
- Son plantas de rápido crecimiento y cubren en poco tiempo los suelos.
- Poseen un sistema de raíces profundas, que extraen agua y minerales del subsuelo, también ayudan a remover y recuperar los suelos deteriorados.
- Protegen los suelos de lluvias muy intensas.
- Mejoran la infiltración de agua en el suelo.
- Amortiguan los cambios de temperatura en la capa superficial del suelo.
- Aumentan la disponibilidad de nutrientes.
- Incrementan la población de microorganismos.
- Aumentan el contenido de materia orgánica a lo largo de los años.
- Controlan muchas especies de insectos por el efecto trampa, al mismo tiempo que atraen otras especies benéficas.



Para la siembra de abonos verdes, se recomienda recuperar especies nativas y adaptadas a las condiciones climáticas de cada zona.

Glosario

Inoculante: Sustancia formada por hongos, bacterias y levaduras entre otros, capaces de descomponer la materia orgánica. La cual se adiciona a la mezcla para acelerar el proceso y enriquecer la carga microbiana del abono producido.

Insectos benéficos: Son aquellos que se alimentan o parasitan a los insectos que atacan a las plantas (insectos plaga).

Macrofauna: Son animales del suelo, de tamaño pequeño, visibles a simple vista, como lombrices, larvas y ciempiés.

Macronutrientes: Son los elementos nutritivos necesarios a la planta en mayores cantidades, como Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio(K) y Sodio (Na).

Mantillo: Es la capa superficial del suelo de bosque formada por los desechos vegetales y animales, que están en proceso de transformación en humus.

Materia orgánica: Son todos los materiales de origen vegetal y animal presentes en el suelo en diferentes estados de transformación.

Mesofauna: Son animales minúsculos del suelo, que apenas pueden ser distinguidos a simple vista o con la ayuda de una lupa, como los ácaros o trips.

Microorganismos: Organismos del suelo visibles con ayuda del microscopio, tales como: bacterias, hongos, protozoarios, entre otros.



Micronutrientes: Son los elementos nutritivos necesarios a la planta en cantidades reducidas, como: Cobre (Cu), Hierro (Fe), Magnesio (Mn), Zinc (Zn), Molibdeno (Mo), entre otros.

Plaguicidas sintéticos o venenos: sustancias químicas de fabricación industrial, utilizadas para el combate de plagas en los cultivos.

Bibliografía

Centro Internacional de Agricultura Orgánica. 1999. **Manejo Ecológico de Suelos**. Pereira, Colombia. 32p.

Mejía, Mario. 1996. **Agriculturas sin agrotóxicos**. Calí, Colombia. Corporación Un Nuevo Mundo.

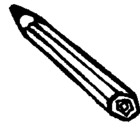
Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2001. **Cuaderno de nuestra finca 2001**. San José, Costa Rica. MAG. 152p.

Restrepo, Jairo. 1996. **La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados (aportes y recomendaciones)**. Panamá. 151p.

Sasaki, Shogo. 1999. **Técnicas básicas de Agricultura Orgánica**, República Dominicana. 39p.



Notas





Índice

Tema	pág.
Presentación	3
Los abonos orgánicos	4
1. El compostaje o compost	8
2. El lombricompost	13
3. El baiyodo	15
4. El bocashi (abono fermentado)	17
5. Los abonos verdes	22
Glosario	24
Bibliografía	25
Notas	26